

附件六：

# 电池行业清洁生产 评价指标体系（试行）

---

国家发展和改革委员会 发布

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 前言 .....                       | 1  |
| 1 电池行业清洁生产评价指标体系适用范围.....      | 2  |
| 2 电池行业清洁生产评价指标体系结构 .....       | 2  |
| 3 电池行业清洁生产评价指标的评价基准值及权重值 ..... | 4  |
| 4 电池企业清洁生产评价指标的考核评分计算方法 .....  | 7  |
| 4.1 定量评价指标的考核评分计算 .....        | 7  |
| 4.2 定性评价指标的考核评分计算.....         | 8  |
| 4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算.....   | 9  |
| 4.4 电池行业清洁生产企业的评定.....         | 9  |
| 5 指标解释.....                    | 10 |

## 前 言

为了贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动电池企业依法实施清洁生产，提高资源利用率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，制定电池行业清洁生产评价指标体系（试行）（以下简称“指标体系”）

本指标体系用于评价电池企业的清洁生产水平，作为创建清洁先进生产企业的主要依据，并为企业推行清洁生产提供技术指导。

本指标体系依据综合评价所得分值将企业清洁生产等级划分为两级，即代表国内先进水平的“清洁生产先进企业”和代表国内一般水平的“清洁生产企业”。随着技术的不断进步和发展，本指标体系每 3~5 年修订一次。

本指标体系由中国电池工业协会起草。

本指标体系由国家发展和改革委员会负责解释。

本指标体系自发布之日起试行。

## 1 电池行业清洁生产评价指标体系适用范围

本指标体系适用于评价电池行业，包括锌-二氧化锰电池、镉镍和氢镍电池、锂离子电池、铅蓄电池生产企业。其它电池企业可参照执行。

## 2 电池行业清洁生产评价指标体系结构

根据清洁生产的原则要求，本评价指标体系分为定量评价和定性评价两大部分，凡能量化的指标尽可能采用定量评价，以减少人为的评价差异。

定量评价指标选取了具有共同性、代表性的能反映“节约能源、降低消耗、减轻污染、增加效益”等有关清洁生产最终目标的指标，创建评价模式；通过对比企业各项指标的实际完成值、评价基准值和指标的权重值，计算和评分，量化评价企业实施清洁生产的状况和水平。

定性评价指标主要根据国家有关推行清洁生产的产业政策选取，包括产业发展和技术进步、资源利用和环境保护、行业发展规划等，用于定性评价企业对国家、行业政策法规的符合性及清洁生产实施程度。

定量评价指标和定性评价指标分为一级指标和二级指标两个层次。一级指标为普遍性、概括性的指标，包括资源与能源消耗指标、生产技术特征指标、产品特征指标、污染物指标、环境管理与安全卫生指标。二级指标为反映电池企业清洁生产特点的、具有代表性的、易于评价和考核的指标。

电池行业清洁生产评价指标体系结构见图 1 和图 2。

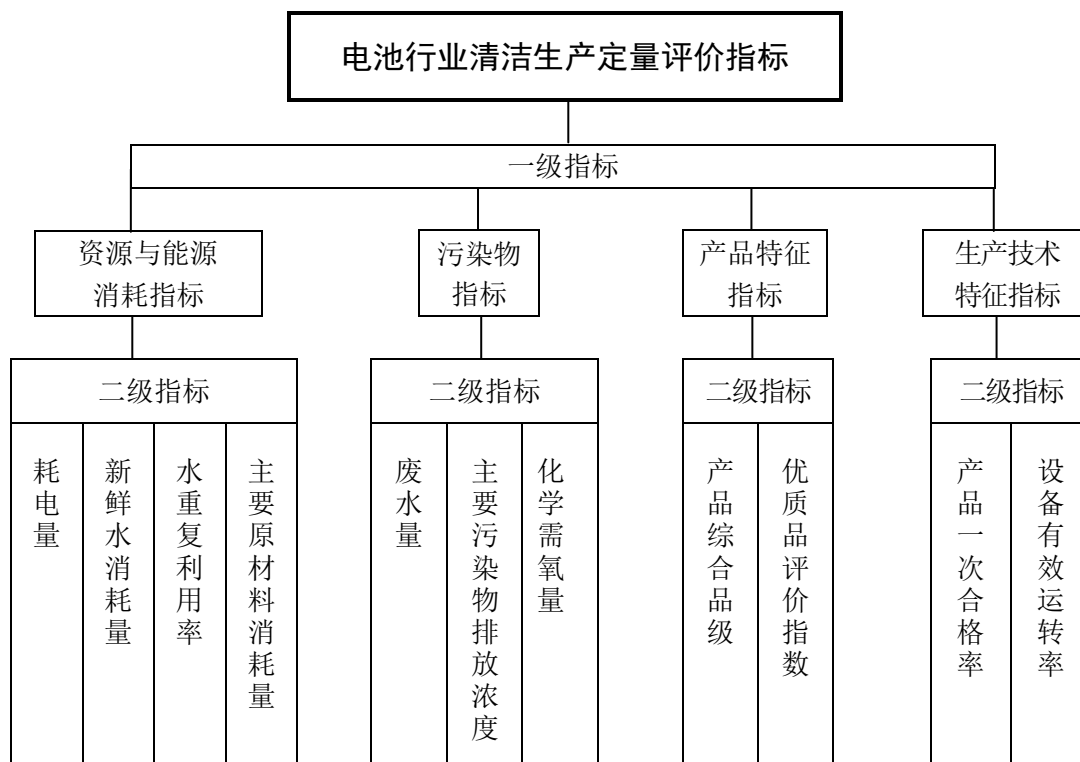


图 1 电池行业清洁生产定量评价指标体系结构

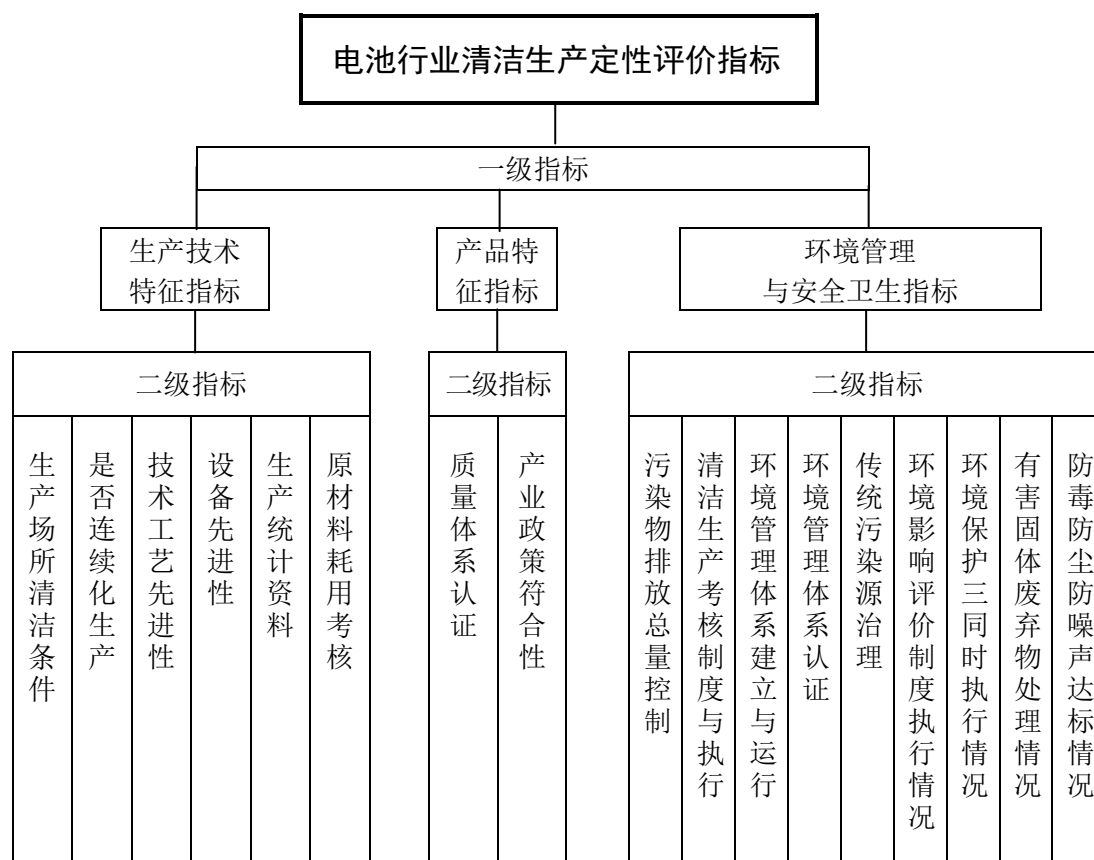


图 2 电池行业清洁生产定性评价指标体系结构

### 3 电池行业清洁生产评价指标的评价基准值及权重值

在评价指标体系中，各项指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价标准。本评价指标体系定量评价指标的基准值选取行业清洁生产的先进水平。按照不同类型的电池品种，选择国内电池行业重点骨干企业近年来清洁生产的平均最高水平值。本定量评价指标体系的评价基准值代表了国内电池行业清洁生产的平均先进水平。

在定性评价指标体系中，设置的各项二级指标是行业内目前无法量化或缺乏统计数据的指标，通过对技术装备的先进性及生产、质量与环境管理水平的认定，客观地反映企业清洁生产的面貌。

清洁生产评价指标的权重值反映了该指标在整个清洁生产评价指标体系中所占的比重。它原则上是根据该项指标对电池企业清洁生产水平的影响程度及其实施的难易程度确定的。

锌锰电池生产企业的清洁生产定量评价指标项目、权重和基准值见表 1。

镉镍电池和氢镍电池生产企业的清洁生产定量评价指标项目、权重和基准值见表 2。

锂离子电池（包括锂聚合物电池）生产企业的清洁生产定量评价指标项目、权重和基准值见表 3。

铅蓄电池生产企业的清洁生产定量评价指标项目、权重和基准值见表 4。

多品种电池生产企业清洁生产定量评价二级指标的评分，按各品种电池单项评分的平均值计算。

其它电池生产企业的清洁生产定量评价指标项目、权重和基准值参照以上标准执行。

各类型电池生产企业的清洁生产定性评价指标项目和权重值见表 5。

清洁生产是一个相对概念，它将随着经济的发展和技术的进步不断完善，因此，清洁生产评价指标及指标的基准值也应根据行业的实际情况进行调整，调整周期一般为 3~5 年。

表 1 锌锰电池企业定量评价指标项目、权重和基准值

| 一级评价指标    |     | 二级评价指标      |          |     |       |
|-----------|-----|-------------|----------|-----|-------|
| 指标项目      | 权重值 | 指标项目        | 单位       | 权重值 | 评价基准值 |
| 资源与能源消耗指标 | 40  | 耗电量         | kWh/万元产值 | 10  | 150   |
|           |     | 新鲜水消耗量      | t/万元产值   | 10  | 4.5   |
|           |     | 水重复利用率      | %        | 8   | 20    |
|           |     | 金属锌消耗量      | kg/万元产值  | 12  | 150   |
| 污染物指标     | 30  | 废水量         | t/万元产值   | 10  | 4     |
|           |     | 废水中总汞浓度     | mg/L     | 6   | 0.02  |
|           |     | 废水中总镉浓度     | mg/L     | 3   | 0.05  |
|           |     | 废水中总铅浓度     | mg/L     | 3   | 0.5   |
|           |     | 化学需氧量 (COD) | mg/L     | 8   | 100   |
| 产品特征指标    | 16  | 产品综合品级      | /        | 8   | 1     |
|           |     | 优质品评价指数     | /        | 8   | 0.7   |
| 生产技术特征指标  | 14  | 产品一次合格率     | %        | 7   | 99    |
|           |     | 设备有效运转率     | %        | 7   | 85    |

表 2 镉镍、氢镍电池企业定量评价指标项目、权重和基准值

| 一级评价指标    |     | 二级评价指标                  |          |     |       |
|-----------|-----|-------------------------|----------|-----|-------|
| 指标项目      | 权重值 | 指标项目                    | 单位       | 权重值 | 评价基准值 |
| 资源与能源消耗指标 | 40  | 耗电量                     | kWh/万元产值 | 10  | 700   |
|           |     | 新鲜水消耗量                  | t/万元产值   | 10  | 40    |
|           |     | 水重复利用率                  | %        | 8   | 20    |
|           |     | Ni(OH) <sub>2</sub> 消耗量 | kg/万元产值  | 12  | 25    |
| 污染物指标     | 30  | 废水量                     | t/万元产值   | 10  | 10    |
|           |     | 废水中总镉浓度                 | mg/L     | 6   | 0.05  |
|           |     | 废水中总镍浓度                 | mg/L     | 3   | 0.5   |
|           |     | 废水 pH                   | /        | 3   | 6~9   |
|           |     | 化学需氧量 (COD)             | mg/L     | 8   | 100   |
| 产品特征指标    | 16  | 产品综合品级                  | /        | 8   | 1     |
|           |     | 优质品评价指数                 | /        | 8   | 0.7   |
| 生产技术特征指标  | 14  | 产品一次合格率                 | %        | 7   | 96    |
|           |     | 设备有效运转率                 | %        | 7   | 85    |

表 3 锂离子电池企业定量评价指标项目、权重和基准值

| 一级评价指标    |     | 二级评价指标                 |                         |     |       |
|-----------|-----|------------------------|-------------------------|-----|-------|
| 指标项目      | 权重值 | 指标项目                   | 单位                      | 权重值 | 评价基准值 |
| 资源与能源消耗指标 | 40  | 耗电量                    | <i>kWh/万元产值</i>         | 10  | 250   |
|           |     | 新鲜水消耗量                 | <i>t/万元产值</i>           | 10  | 2     |
|           |     | 水重复利用率                 | %                       | 8   | 20    |
|           |     | LiCoO <sub>2</sub> 消耗量 | <i>kg/万元产值</i>          | 12  | 7     |
| 污染物指标     | 30  | 废水量                    | <i>t/万元产值</i>           | 10  | 0.2   |
|           |     | 废水中总钴浓度                | <i>mg/L</i>             | 6   | 1.0   |
|           |     | 废气中 NMP                | <i>mg/m<sup>3</sup></i> | 6   | 1.5   |
|           |     | 化学需氧量(COD)             | <i>mg/L</i>             | 8   | 100   |
| 产品特征指标    | 16  | 产品综合品级                 | /                       | 8   | 1     |
|           |     | 优质品评价指数                | /                       | 8   | 0.7   |
| 生产技术特征指标  | 14  | 产品一次合格率                | %                       | 7   | 95    |
|           |     | 设备有效运转率                | %                       | 7   | 85    |

表 4 铅蓄电池企业定量评价指标项目、权重和基准值

| 一级评价指标    |     | 二级评价指标     |                 |     |       |
|-----------|-----|------------|-----------------|-----|-------|
| 指标项目      | 权重值 | 指标项目       | 单位              | 权重值 | 评价基准值 |
| 资源与能源消耗指标 | 40  | 耗电量        | <i>kWh/ kWh</i> | 10  | 25    |
|           |     | 新鲜水消耗量     | <i>t/ kWh</i>   | 10  | 0.12  |
|           |     | 水重复利用率     | %               | 8   | 50    |
|           |     | 铅消耗量       | <i>kg/ kWh</i>  | 12  | 22    |
| 污染物指标     | 30  | 废水量        | <i>t/ kWh</i>   | 10  | 0.1   |
|           |     | 废水中总铅浓度    | <i>mg/L</i>     | 6   | 0.5   |
|           |     | 废水中总镉浓度    | <i>mg/L</i>     | 3   | 0.05  |
|           |     | pH         | /               | 3   | 6~9   |
|           |     | 化学需氧量(COD) | <i>mg/L</i>     | 8   | 100   |
| 产品特征指标    | 16  | 产品综合品级     | /               | 8   | 1     |
|           |     | 优质品评价指数    | /               | 8   | 0.7   |
| 生产技术特征指标  | 14  | 产品一次合格率    | %               | 7   | 99    |
|           |     | 设备运转率      | %               | 7   | 85    |



表 5 各类电池企业定性评价指标项目和权重值

| 一级评价指标              |     | 二级评价指标       |     | 备 注      |
|---------------------|-----|--------------|-----|----------|
| 指标项目                | 权重值 | 指标项目         | 权重值 |          |
| 产品特征<br>指标          | 15  | 质量体系认证       | 10  |          |
|                     |     | 产业政策的符合性     | 5   |          |
| 生产技术<br>特征指标        | 35  | 生产场所清洁条件     | 10  | 现场考核     |
|                     |     | 是否连续化生产      | 5   | 现场考核     |
|                     |     | 技术、工艺先进性     | 5   | 现场考核     |
|                     |     | 设备先进性        | 5   | 现场考核     |
|                     |     | 生产统计资料       | 5   |          |
|                     |     | 原材料耗用考核      | 5   |          |
| 环境管理<br>与安全卫<br>生指标 | 50  | 污染物排放总量控制    | 8   | 查检测报告和记录 |
|                     |     | 清洁生产考核制度与执行  | 5   |          |
|                     |     | 环境管理体系建立与运行  | 6   |          |
|                     |     | 环境管理体系认证     | 10  |          |
|                     |     | 有害固体废弃物处理    | 5   |          |
|                     |     | 传统污染源治理      | 5   | 设备及运行情况  |
|                     |     | 环境影响评价制度执行情况 | 3   | 建设项目     |
|                     |     | 环境保护三同时执行情况  | 3   | 建设项目     |
|                     |     | 防毒防尘防噪声达标情况  | 5   | 查检测报告和记录 |

#### 4 电池企业清洁生产评价指标的考核评分计算方法

##### 4.1 定量评价指标的考核评分计算

企业清洁生产定量评价指标的考核评分，以企业在考核年度（一般以一个生产年度为一个考核周期，并与生产年度同步）各项二级指标实际达到的数据为基础进行计算，综合得出该企业定量评价指标的考核总分值。

定量评价指标分为正向指标和逆向指标。其中，资源与能源消耗、污染物指标为逆向指标，数值越小越符合清洁生产的要求；资源综合利用、产品特征和生产技术特征指标为正向指标，数值越大越符合清洁生产的要求。因此，在计算各项二级指标的评分时，应根据指标的类别采用不同的计算公式计算。

对正向指标，其单项评价指数按式（1）计算：

$$S_i = \frac{S_{xi}}{S_{oi}} \dots\dots\dots (1)$$

对逆向指标，其单项评价指数按式（2）计算：

$$S_i = \frac{S_{oi}}{S_{xi}} \dots\dots\dots (2)$$

式中： $S_i$ ——第  $i$  项评价指标的单项评价指数；

$S_{xi}$ ——第  $i$  项评价指标的实际值；

$S_{oi}$ ——第  $i$  项评价指标的基准值。

废水 pH 指标基准值为一固定范围，在基准值范围内，单项评价指数  $S_i$  取 1；否则  $S_i$  取 0。

本评价指标体系各项二级评价指标的单项评价指数的正常值一般在 0~1.0 之间，但当其实际值远小于（或远大于）评价基准值时，计算得出的  $S_i$  值就会较大，计算结果就会偏离实际，对其他评价指标单项评价指数的作用产生较大干扰。为了消除这种不合理的影响，应对此进行修正处理。修正的方法是： $S_i$  值计算结果在 1.2 以下时取计算值，大于或等于 1.2 时  $S_i$  值取 1.2。

定量评价指标考核总分值按式（3）计算：

$$P_1 = \sum_{i=1}^n S_i \cdot K_i \dots\dots\dots (3)$$

式中： $P_1$ ——定量评价考核总分值；

$n$ ——参与考核的定量评价的二级指标项目总数；

$S_i$ ——第  $i$  项评价指标的单项评价指数；

$K_i$ ——第  $i$  项评价指标的权重值。

由于企业没有该项统计值所造成的缺项，该项考核分值为零。

#### 4.2 定性评价指标的考核评分计算

定性评价指标考核总分值按式（4）计算：

$$P_2 = \sum_{i=1}^n F_i \dots\dots\dots (4)$$

式中： $P_2$ ——定性评价二级指标考核总分值；

$F_i$ ——定性评价指标体系中的第  $i$  项二级指标的得分值；

$n$ ——参与考核的定性评价二级指标的项目总数。

### 4.3 企业清洁生产综合评价指数的考核评分计算

为了综合考核电池企业清洁生产的总体水平,在对该企业进行定量和定性评价考核评分的基础上,将这两类指标的考核得分按权重(电池行业定量和定性评价指标暂各占 50%)予以综合,得出该企业的清洁生产综合评价指数。

综合评价指数是评价被考核企业在考核年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。综合评价指数之差可以反映企业之间清洁生产水平的总体差距。综合评价指数按式(5)计算:

$$P = 0.5P_1 + 0.5P_2 \dots\dots\dots (5)$$

式中:  $P$ ——企业清洁生产的综合评价指数;

$P_1$ ——定量评价指标中各二级评价指标考核总分值;

$P_2$ ——定性评价指标中各二级评价指标考核总分值。

### 4.4 电池行业清洁生产企业的评定

对电池行业清洁生产企业水平的评价,是以其清洁生产综合评价指数为依据的。对达到一定综合评价指数的企业,分别评定为清洁生产先进企业和清洁生产企业。

根据我国目前电池行业的实际情况,不同等级清洁生产企业的综合评价指数列于表 6。

表 6 电池行业不同等级的清洁生产企业综合评价指数

| 清洁生产企业等级 | 清洁生产综合评价指数       |
|----------|------------------|
| 清洁生产先进企业 | $P \geq 90$      |
| 清洁生产企业   | $80 \leq P < 90$ |

按照现行环境保护政策法规以及产业政策要求,凡参评企业被地方环保主管部门认定为主要污染物排放未“达标”(指总量未达到控制指标或主要污染物排放超标),生产淘汰类产品或仍继续采用要求淘汰的设备、工艺进行生产的,则该企业不能被评定为“清洁生产先进企业”或“清洁生产企业”。清洁生产综合评价指数低于“清洁生产企业”要求的企业,应对照差距,学习本行业清洁生产先进企业,积极推进清洁生产,加大技术改造力度,强化管理,提高清洁生产水平。

## 5 指标解释

### (1) 单位产品计量单位

根据传统的统计方法，一次电池、小型二次电池和铅蓄电池产量的统计单位通常不同，为了便于计算和计量，锌锰电池、镉镍和氢镍电池、锂离子电池单位量按现价万元产值计，铅蓄电池单位量按 kWh 计。

### (2) 耗电量

每生产 1kWh 电池或完成 1 万元产值电池的总耗电量，计算公式为：

$$\text{耗电量}(kWh/kWh\text{电池或万元产值}) = \frac{\text{企业年工业用电总量}(kWh)}{\text{电池年产量或总产值}(kWh\text{或万元})}$$

### (3) 新鲜水消耗量

每生产 1kWh 电池或完成 1 万元产值电池所消耗的生产用新鲜水量，计算公式为：

$$\text{新鲜水消耗量}(t/kWh\text{电池或万元产值}) = \frac{\text{企业年新鲜水用量}(t)}{\text{电池年产量或总产值}(kWh\text{或万元})}$$

### (4) 水重复利用率

工业用水的重复利用量与外补新鲜水量和重复利用水量之和的比，计算公式为：

$$\text{水重复利用率}(\%) = \frac{\text{重复利用水量}(t)}{\text{补充新鲜水量}(t) + \text{重复利用水量}(t)}$$

### (5) 主要原材料消耗

根据电池产品特点，锌锰电池生产企业主要原材料消耗按每完成 1 万元产值消耗的金属锌计算；镉镍和氢镍电池生产企业主要原材料消耗按每完成 1 万元产值消耗的 Ni(OH)<sub>2</sub> 计算；锂离子电池生产企业主要原材料消耗按每完成 1 万元产值消耗的 LiCoO<sub>2</sub>（或 LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 等其他类型正极活性物质）计算；铅蓄电池生产企业主要原材料消耗按每生产 1kWh 电池消耗的铅计算。计算公式为：

$$\text{主要原材料消耗}(kg/kWh\text{电池或万元产值}) = \frac{\text{主要原材料年耗用量}(kg)}{\text{电池年产量或总产值}(kWh\text{或万元})}$$

### (6) 废水量

每生产 1kWh 电池或完成 1 万元产值电池排放的废水量，计算公式为：

$$\text{废水量}(t/kWh\text{电池或万元产值}) = \frac{\text{年排放废水量}(t)}{\text{电池年产量或总产值}(kWh\text{或万元})}$$

(7) 主要污染物排放浓度

主要污染物排放浓度取环保部门对企业废水监督检测结果的平均值。

锌锰电池主要污染物按废水中的总汞、总镉、总铅考核；镉镍和氢镍电池主要污染物按废水中的总镉、总镍、pH 考核；锂离子电池除清洁用水外，生产过程不使用水，废水排放少；因主要原材料使用 LiCoO<sub>2</sub>，废水主要污染物按总钴量考核，基准值按饮用水标准；锂离子电池极板生产通常使用 N-甲基吡咯烷酮（NMP）等有机溶剂，产生废气，废气主要污染物按 NMP 排放浓度考核；如使用其它有机溶剂，基准值按建设项目环境影响报告中的标准值；铅蓄电池主要污染物按废水中的总铅、总镉、pH 考核；其它电池参照以上方法考核。

(8) 化学需氧量（COD）

化学需氧量（COD）取环保部门对企业废水监督检测结果的平均值。

(9) 产品综合品级

产品综合品级计算公式为：

$$G_1 = \sum_{i=1}^n D_i \cdot P_i$$

式中：G<sub>1</sub>——产品综合品级；

n——不同品级电池品种数；

D<sub>i</sub>——第 i 种电池品级的基准值；

P<sub>i</sub>——第 i 种电池产值百分比。

不同电池品级的基准值（D<sub>i</sub>）见表 7。

表 7 不同电池品级的基准值（D<sub>i</sub>）

| 品级基准值（D <sub>i</sub> ） | 一次电池      | 小型二次电池   | 铅蓄电池    |
|------------------------|-----------|----------|---------|
| 1.0                    | 碱性锌锰电池    | 氢镍、锂离子电池 | 密封免维护电池 |
| 0.7                    | P 型电池     |          |         |
| 0.5                    | S 型、C 型电池 | 镉镍电池     |         |
| 0                      |           |          | 开口式电池   |

注：开口式电池是指：该类铅蓄电池无永久性盖子，产生的气体可自由逸出，只装有与壳体不固定的盖板的蓄电池。通常采用硬橡胶壳体及沥青密封。

(10) 优质品评价指数

优质品评价指数（G<sub>2</sub>）计算公式与产品综合品级计算相同（按产值百分比计算）。

中国名牌产品、国家级优质产品基准值为 1，省级名牌和省级、全国行业优质产品基准值为 0.5，其它产品为 0。

(11) 产品一次合格率

产品一次合格率指电池组装线产出合格品的量与投入量之比。投入量统一按电池外壳计（锌锰电池外壳按锌筒）。

(12) 设备有效运转率

设备有效运转率是指指定工作时间内实际完成的电池产量与理论产量的比值，按电池组装线平均，计算公式为：

$$\text{设备有效运转率(\%)} = \frac{\text{实际产量}}{\text{理论产量(生产线设计机速} \times \text{工作时间)}}$$

(13) 有关部门管理体系

产品特征指标中质量体系认证是指 ISO 9000 质量管理体系认证。

环境管理与安全卫生指标中，环境管理体系认证包括 ISO 14000 环境管理体系认证与 ISO 28000 职业健康安全管理体系认证。